

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-13398

(43)公開日 平成5年(1993)1月22日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 1 L 21/304	3 4 1 V	8831-4M		
B 0 8 B 3/08	A	6704-3B		
G 0 2 F 1/13	1 0 1	8806-2K		
H 0 5 K 3/28		6736-4E		

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21)出願番号 特願平3-165387

(22)出願日 平成3年(1991)7月5日

(71)出願人 000005119

日立造船株式会社

大阪府大阪市此花区西九条5丁目3番28号

(72)発明者 澤田 英隆

大阪市此花区西九条5丁目3番28号 日立

造船株式会社内

(72)発明者 平野 隆

大阪市此花区西九条5丁目3番28号 日立

造船株式会社内

(72)発明者 百瀬 祥一

大阪市此花区西九条5丁目3番28号 日立
造船株式会社内

(74)代理人 弁理士 岸本 瑛之助 (外3名)

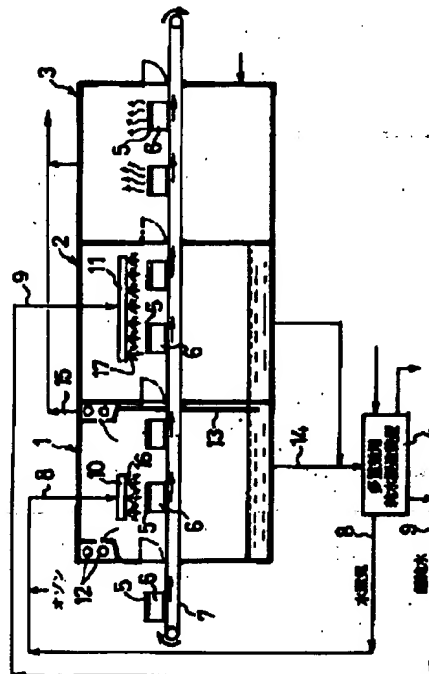
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板洗浄方法

(57)【要約】

【目的】 有機汚染物洗浄工程を設ける必要がないので、装置の製作コストが安くでき、かつ装置の運転監視および維持管理が容易であり、しかも温度が約20～30℃の下で行なわれる従来のオゾンによる有機汚染物の洗浄に比べて、短時間に多くの有機汚染物を分解することができる基板洗浄方法を提供する。

【構成】 多重効用純水製造装置(4)で得られた清浄な水蒸気にオゾンを注入して純水蒸気とオゾンとの混合蒸気を作り、この混合蒸気を蒸気洗浄槽(1)内のスプレーノズル(16)から噴射させて、基板(5)に付着した汚染物を洗い流すとともに、膜状有機汚染物をオゾンにより分解させた後、超純水洗浄槽(2)において超純水で洗浄することを特徴とする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 純水蒸気とオゾンとの混合蒸気をスプレーノズルから噴射させて洗浄した後、超純水で洗浄することを特徴とする基板洗浄方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、特に微細加工された基板の洗浄に適した液晶用ガラス基板や半導体基板などの各種基板の洗浄方法に関する。

【0002】この明細書において、「純水蒸気」とは、純水あるいは超純水を加熱して発生させた水蒸気および超純水を製造する過程で得られる水蒸気のような清浄な水蒸気を意味するものとする。

【0003】

【従来の技術】従来、微細加工された基板の洗浄方法として、特開平1-189127号公報に、超純水を加熱して発生した水蒸気中に基板をさらした後、超純水で洗浄する基板洗浄方法が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記基板洗浄方法では、水蒸気は水に比べて微細な部分に浸透しやすく、水蒸気が基板の微細加工部に浸透して超純水による表面濡れ性を高めるので、高い洗浄効果が得られたが、有機汚染物、特に微細加工部に付着している膜状有機汚染物の洗浄には十分な効果が得られなかった。

【0005】したがって、この洗浄方法を行なう前に、純水にアンモニアおよび過酸化水素を混合したアンモニア過酸化水素溶液あるいはオゾンなどを使用して有機汚染物、特に微細加工部に付着している膜状有機汚染物を酸化分解するための有機汚染物洗浄工程を設ける必要があり、このため洗浄システムが複雑になり、装置の製作コストが高く、かつ装置の運転監視および維持管理が面倒となるという問題があった。

【0006】この発明の目的は、有機汚染物洗浄工程を設ける必要がないので、装置の製作コストが安くでき、かつ装置の運転監視および維持管理が容易であり、しかも温度が約20～30℃の下で行なわれる従来のオゾンによる有機汚染物の洗浄に比べて、短時間に多くの有機汚染物を分解することができる基板洗浄方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明による基板洗浄方法は、純水蒸気とオゾンとの混合蒸気をスプレーノズルから噴射させて洗浄した後、超純水で洗浄することを特徴とするものである。

【0008】

【作用】純水蒸気とオゾンとの混合蒸気をスプレーノズルから噴射させると、混合蒸気は基板に衝突し、このときの衝撃力によって基板表面に付着した汚染物の一部を洗い流し、一部を微粒子化して分散させる。そして、純

2

水蒸気が微細加工部に浸透して後工程の超純水による表面濡れ性を高めるとともに、オゾンが微細加工部に付着している膜状有機汚染物を酸化分解して洗浄する。オゾンの酸化分解効果は温度が高いほど大きく、純水蒸気が基板を加熱してオゾンによる有機汚染物の酸化分解効果を向上させる。

【0009】について、超純水で洗浄すると、純水蒸気が微細加工部に浸透して表面濡れ性が高められているので、超純水は微細加工部内に浸透し、基板に残った無機汚染物を洗い流し、基板が極めて清浄になされる。

【0010】

【実施例】この発明の実施例を、以下図面を参照して説明する。

【0011】図1に示されているように、基板洗浄装置は、蒸気洗浄槽(1)と、超純水洗浄槽(2)と、乾燥室(3)と、多重効用純水製造装置(4)と、洗浄される基板(5)が取り付けられた取付け台(6)を運ぶコンベヤ(7)とを備えている。

【0012】多重効用純水製造装置(4)は、原水前処理装置、1次純水系多重効用蒸留装置および2次純水系多重効用蒸留装置からなる。1次純水系多重効用蒸留装置では、原水前処理装置で前処理された原水から1次純水および1次純水蒸気が得られ、2次純水系多重効用蒸留装置では、この1次純水を供給原水としかつ1次純水蒸気を加熱蒸気として、超純水と同程度に清浄な2次純水蒸気が得られ、この2次純水蒸気を凝縮して2次純水、すなわち超純水が得られる。

【0013】多重効用純水製造装置(4)で得られた2次純水蒸気の一部が蒸気状態のまま取出されて、送気管(8)により送られ、さらに清浄なオゾンが注入されて、蒸気洗浄槽(1)内での純水蒸気とオゾンとの混合蒸気による基板洗浄に使用される。純水蒸気とオゾンとの混合蒸気は、送気管(8)を通して分散管(10)に送られ、分散管(10)に設けられた複数のスプレーノズル(16)より基板(5)に噴射される。

【0014】多重効用純水製造装置(4)で得られた超純水は、送水管(9)により超純水洗浄槽(2)に送られ超純水による基板洗浄に使用される。超純水は、送水管(9)を通して分散管(11)に送られ、分散管(11)に設けられた複数のスプレーノズル(17)より基板(5)に噴射される。

【0015】この実施例では、純水蒸気の温度は105℃で、超純水は比抵抗18.0MΩ・cm、温度80℃であり、蒸気洗浄槽(1)内および超純水洗浄槽(2)内の基板洗浄空間は大気圧で操作されている。

【0016】以下に、図2を参照して微細加工のトレンチ(5a)を有する半導体基板(5)を洗浄する工程について説明する。

【0017】半導体基板(5)のトレンチ(5a)壁には汚染物(A)が付着している(図2a参照)。蒸気洗浄槽(1)内の分散管(10)のスプレーノズル(16)より基板(5)に噴

3

射された純水蒸気とオゾンとの混合蒸気は基板(5)に衝突し、このときの衝撃力によってトレンチ(5a)壁に付着した汚染物(A)の一部を洗い流し、一部を微粒子(B)化して分散させる(図2b参照)。そして、純水蒸気が基板(5)のトレンチ(5a)内に浸透して後工程の超純水による表面濡れ性を高めるとともに基板(5)の温度を105℃近くまで上昇させ、オゾンがトレンチ(5a)壁に付着した膜状有機汚染物を二酸化炭素と水に酸化分解する。図3に示すように、オゾンによる有機物の分解速度は温度が高いほど速く、したがって、温度が約20～30℃の下で行なわれる従来のオゾンによる有機汚染物の洗浄に比べて、短時間に多くの有機汚染物を分解することができる。

【0018】こうして、混合蒸気による洗浄工程終了時には、汚染物(A)の大半が除去され、また付着していても無機汚染物(C)のみであり、しかも、微粒子化されて分散された状態になっている(図2c参照)。

【0019】ついで、混合蒸気による洗浄工程で洗浄された基板(5)はコンベヤ(7)により超純水洗浄槽(2)に送られ、超純水により洗浄される。

【0020】混合蒸気による洗浄工程でトレンチ(5a)壁の表面は純水蒸気の浸透により濡れ性が高められているので、分散管(11)のスプレーノズル(17)から噴射された超純水はトレンチ(5a)内に浸透しやすく、トレンチ(5a)に残る無機物を主体とした汚染物(B)を洗い流し、基板(5)を清浄にする。このとき、トレンチ(5a)内の超純水はスプレー噴射エネルギーを受けてトレンチ(5a)内で攪拌され、かつ、順次新しい超純水がトレンチ(5a)内に供給されるので、基板(5)を効率良く洗浄することができる。

【0021】ついで、超純水により洗浄された基板(5)はコンベヤ(7)により乾燥室(3)に送られ、乾燥室(3)内を流れる清浄な窒素ガスにより冷風乾燥される。

【0022】基板(5)洗浄後の混合蒸気の中の純水蒸気は、洗浄槽(1)上方に設けられた管内を冷却水が流れる冷却管(12)の外表面でその大半が凝縮し、流下管(13)を通過して蒸気洗浄槽(1)の底部に流下し、蒸気洗浄槽(1)

4

の底部に設けられた排水管(14)を通過して多重効用純水製造装置(4)に戻され再利用される。一方、未凝縮の純水蒸気およびオゾンはベント管(15)を通して蒸気洗浄槽(1)外に排出される。

【0023】

【発明の効果】この発明による基板洗浄方法によると、純水蒸気とオゾンとの混合蒸気をスプレーノズルから噴射させることにより、基板表面に付着した汚染物の一部を洗い流し、一部を微粒子化して分散させ、純水蒸気が微細加工部に浸透して後工程の超純水による表面濡れ性を高めるとともに、オゾンが微細加工部に付着した膜状有機汚染物を酸化分解して洗浄するので、有機汚染物洗浄工程を設ける必要がない。したがって、装置の製作コストが安くでき、かつ装置の運転監視および維持管理が容易になる。

【0024】しかも、純水蒸気が基板を加熱してオゾンによる有機汚染物の酸化分解効果を向上させるので、温度が約20～30℃の下で行なわれる従来のオゾンによる有機汚染物の洗浄に比べて、短時間に多くの有機汚染物を分解することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明を実施する装置の垂直断面略図である。

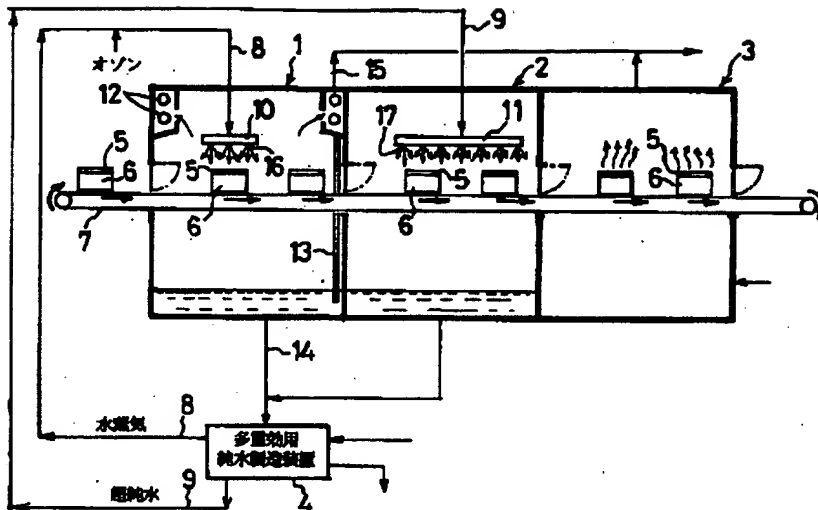
【図2】純水蒸気とオゾンとの混合蒸気による洗浄の過程を順次示す断面図である。

【図3】オゾンによる有機汚染物分解速度と温度との関係を示すグラフである。

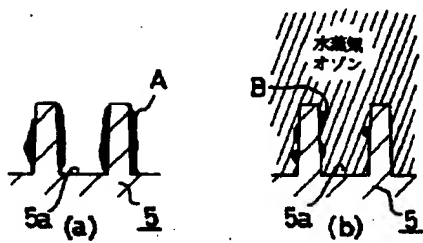
【符号の説明】

- (1) 蒸気洗浄槽
- (2) 超純水洗浄槽
- (4) 多重効用純水製造装置
- (5) 基板
- (8) 送気管
- (9) 送水管
- (10)(11) 分散管
- (16)(17) スプレーノズル

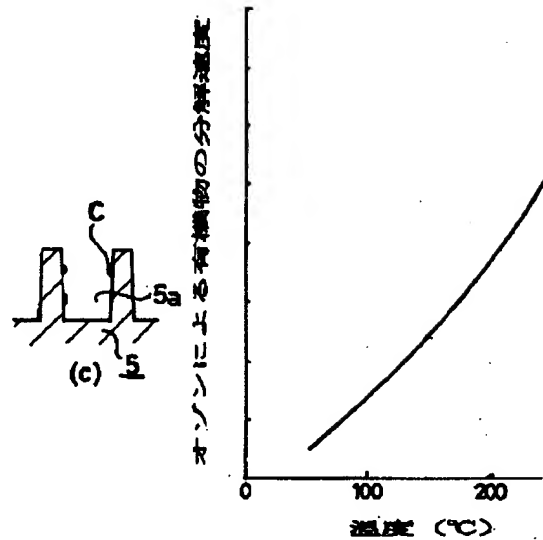
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 井上 可朗
大阪市此花区西九条5丁目3番28号 日立
造船株式会社内

(72)発明者 木場 和則
大阪市此花区西九条5丁目3番28号 日立
造船株式会社内

(72)発明者 末松 日出雄
大阪市此花区西九条5丁目3番28号 日立
造船株式会社内

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

no rotation

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention relates to the washing method of various substrates, such as a glass substrate for liquid crystal suitable for washing of a substrate by which micro processing was carried out, and a semiconductor substrate.

[0002] In this specification, a "pure water steam" shall mean a pure steam like the steam obtained in process in which the steam and ultrapure water which you heated [ultrapure water] pure water or ultrapure water, and made it generate are manufactured.

[0003]

[Description of the Prior Art] After exposing a substrate conventionally into the steam which heated ultrapure water to JP, 1-189127, A and was generated as the washing method of the substrate by which micro processing was carried out, the substrate washing method washed by ultrapure water is indicated.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since a steam tended to permeate a detailed portion compared with water, the steam permeated the micro-processing section of a substrate and the surface wettability by ultrapure water was raised, although the high cleaning effect was obtained by the above-mentioned substrate washing method, sufficient effect for washing of an organic contamination, especially the film-like organic contamination adhering to the micro-processing section was not acquired.

[0005] Therefore, before performing this washing method, the problem that where of it was necessary to establish the organic contamination washing process for carrying out oxidative degradation of an organic contamination, especially the film-like organic contamination which has adhered at the micro-processing section using an ammonia hydrogen-peroxide solution or ozone etc. which mixed ammonia and the hydrogen peroxide to pure water, a washing system became complicated for this reason, and the manufacture cost of equipment became troublesome [the operation surveillance and the maintenance of equipment] highly was.

[0006] Since the purpose of this invention does not need to establish an organic contamination-washing process, it can do manufacture cost of equipment at a low price, and the operation surveillance and maintenance of equipment are easy for it, and it is to offer the substrate washing method which can disassemble many organic contaminations in a short time compared with washing of the organic contamination by the conventional ozone-performed in the bottom whose temperature is moreover about 20-30 degrees C.

[0007]

[Means for Solving the Problem] After it makes the mixed steam of a pure water steam and ozone inject from a spray nozzle and the substrate washing method by this invention washes it, it is characterized by washing by ultrapure water.

[0008]

[Function] When the mixed steam of a pure water steam and ozone is made to inject from a spray

nozzle, a mixed steam collides with a substrate, flushes some contaminations which adhered to the substrate front face with the impulse force at this time, atomizes a part and is made to distribute it. And while a pure water steam permeates the micro-processing section and raises the surface wettability by the ultrapure water of a back process, ozone carries out oxidative degradation of the film-like organic contamination adhering to the micro-processing section, and washes it. It is so large that temperature is high, a pure water steam heats a substrate, and the oxidative degradation effect of ozone raises the oxidative degradation effect of the organic contamination by ozone.

[0009] Subsequently, if it washes by ultrapure water, since a pure water steam permeates the micro-processing section and surface wettability is raised, ultrapure water permeates micro-processing circles, the inorganic contamination which remained in the substrate is flushed, and a substrate is made very purely.

[0010]

[Example] The example of this invention is explained with reference to a drawing below.

[0011] A substrate washing station is a steamy washing tub (1) and an ultrapure water washing tub (2) shown in drawing 1. Drying room (3) Multiplex utility water purifying apparatus (4) Substrate washed (5) Attached mount (6) Conveyer to carry (7) It has.

[0012] Multiplex utility water purifying apparatus (4) It consists of a raw water pre-treatment equipment, a primary pure water system multiplex utility distillation apparatus, and a secondary pure water system multiplex utility distillation apparatus. In a primary pure water system multiplex utility distillation apparatus, primary pure water and a primary pure water steam are obtained from the raw water pretreated by the raw water pre-treatment equipment, and this primary pure water is made into supply raw water in a secondary pure water system multiplex utility distillation apparatus, and ultrapure water and a secondary pure water steam pure to the same extent are obtained by making a primary pure water steam into heating steam, this secondary pure water steam is condensed and secondary pure water, i.e., ultrapure water, is obtained.

[0013] Multiplex utility water purifying apparatus (4) It is taken out while a part of obtained secondary pure water steam has been in a steamy state, and it is an airpipe (8). It is sent, still purer ozone is poured in and it is a steamy washing tub (1). It is used for substrate washing by the mixed steam of the pure water steam inside and ozone. The mixed steam of a pure water steam and ozone is an airpipe (8). It is a substrate (5) from two or more spray nozzles (16) which passed, were sent to the distributed pipe (10) and were prepared in the distributed pipe (10). It is injected.

[0014] Multiplex utility water purifying apparatus (4) The obtained ultrapure water is a water pipe (9). Ultrapure water washing tub (2) It is sent and is used for substrate washing by ultrapure water. Ultrapure water is a water pipe (9). It is a substrate (5) from two or more spray nozzles (16) which passed, were sent to the distributed pipe (11) and were prepared in the distributed pipe (11). It is injected.

[0015] In this example, the temperature of a pure water steam is 105 degrees C, ultrapure water is 80 degrees C in specific resistance 18.0 M omega-cm and temperature, and it is a steamy washing tub (1). Inside and ultrapure water washing tub (2) Inner substrate washing space is operated with atmospheric pressure.

[0016] Semiconductor substrate which has the trench (5a) of micro processing with reference to drawing 2 below (5) The process to wash is explained.

[0017] Semiconductor substrate (5) In a trench (5a) wall, it is a contamination (A). It has adhered (refer to drawing 2a). Steamy washing tub (1) It is a substrate (5) from the spray nozzle (16) of an inner distributed pipe (10). The mixed steam of the pure water steam and ozone which were injected is a substrate (5). Contamination which collided and adhered to the trench (5a) wall with the impulse force at this time (A) A part is flushed, it particle (B) Turns and a part is distributed (refer to drawing 2b). And a pure water steam is a substrate (5). It is a substrate (5), while permeating in a trench (5a) and raising the surface wettability by the ultrapure water of a back process. Temperature is raised to about 105 degrees C, and oxidative degradation of the film-like organic contamination with which ozone adhered to the trench (5a) wall is carried out to a carbon dioxide and water. As shown in drawing 3, the catabolic rate of the organic substance by ozone can be so quick that temperature is high, therefore can disassemble

many organic contaminations in a short time compared with washing of the organic contamination by the conventional ozone performed in the bottom whose temperature is about 20-30 degrees C.

[0018] in this way -- the time of the washing process end by the mixed steam -- contamination (A) even if most was removed and it has adhered -- inorganic contamination (C) It accepts and comes out, and it is, and, moreover, has atomized and distributed (refer to drawing 2 c).

[0019] Subsequently, substrate washed at the washing process by the mixed steam (5) Conveyer (7), Ultrapure water washing tub (2) It is sent and is washed by ultrapure water.

[0020] The ultrapure water injected from the spray nozzle (17) of a distributed pipe (11) since, as for the front face of a trench (5a) wall, wettability was raised by osmosis of a pure water steam at the washing process by the mixed steam is the contamination (B) which made the subject the inorganic substance, which is easy to permeate in a trench (5a), and remains in a trench (5a). It washes away and is a substrate (5). It is made pure. Since new ultrapure water is supplied in a trench (5a) one by one by being agitated within a trench (5a) at this time in response to the fact that spray injection energy, the ultrapure water in a trench (5a) is a substrate (5). It can wash efficiently.

[0021] Subsequently, substrate washed by ultrapure water (5) Conveyer (7) Drying room (3) It is sent and is drying room (3). Cold blast dryness is carried out with the pure nitrogen gas which flows inside.

[0022] Substrate (5) The pure water steam of the mixed steams after washing

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

PRIOR ART

[Description of the Prior Art] After exposing a substrate conventionally into the steam which heated ultrapure water to JP,1-189127,A and was generated as the washing method of the substrate by which micro processing was carried out, the substrate washing method washed by ultrapure water is indicated.

[Translation done.]